

قوانين وملاحظات الفيزياء الكهربائية (١) عمرو الغزالي



$$8) I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{W}{Vt} = \frac{V}{R} = \frac{P_w}{V} = \frac{W}{QR} = \sqrt{\frac{P_w}{R}} = \frac{e v}{2\pi r} = f e = N f e$$

شدة التيار الكهربائي

$$9) V = \frac{W}{Q} = \frac{W}{It} = \frac{W}{Ne} = \frac{P_w t}{Q} = \frac{P_w}{I} = IR = \sqrt{P_w \cdot R}$$

فرق الجهد الكهربائي

$$10) R = \frac{V}{I} = \frac{Vt}{Q} = \frac{W}{QI} = \frac{Wt}{Q^2} = \frac{V^2}{P_w} = \frac{P_w}{I^2}$$

المقاومة الكهربائية لموصل

$$11) P_w = \frac{W}{t} = \frac{VQ}{t} = \frac{V^2}{R} = \frac{W^2}{Q^2 R} = VI = I^2 R$$

القدرة الكهربائية

$$12) W = P_w t = VQ = I^2 R t = VIt = \frac{V^2 t}{R}$$

الطاقة الكهربائية المستنفذة - الشغل

$$13) R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{\rho_e L}{\pi r^2} = \frac{L}{\sigma A} = \frac{\rho_e \rho L^2}{m} = \frac{\rho_e m}{\rho A^2} = \frac{\rho_e L^2}{V_{ol}} = \frac{\rho_e V_{ol}}{A^2} = \frac{V}{I}$$

المقاومة النوعية لمادة الموصل

$$14) \rho_e = \frac{RA}{L} = \frac{R \pi r^2}{L} = \frac{VA}{IL} = \frac{1}{\sigma}$$

المقاومة النوعية لمادة الموصل

$$15) \sigma = \frac{L}{RA} = \frac{IL}{VA} = \frac{1}{\rho_e}$$

التوصيلية الكهربائية لمادة الموصل

$$16) \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} L_1 A_2}{\rho_{e2} L_2 A_1} = \frac{\rho_{e1} L_1 r_2^2}{\rho_{e2} L_2 r_1^2} = \frac{\rho_{e1} \rho_1 L_1^2 m_2}{\rho_{e2} \rho_2 L_2^2 m_1}$$

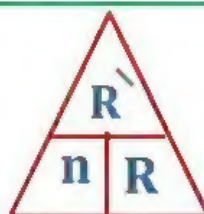
عند مقارنة مقاومتين (حيث ρ كثافة - m كتلة)

$$17) \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} = \frac{L_1^2}{L_2^2} = \frac{A_2^2}{A_1^2} = \frac{r_2^4}{r_1^4}$$

عند إعادة تشكيل سلك يكون الحجم ثابت
 $\therefore V_{ol 1} = V_{ol 2} \therefore A_1 L_1 = A_2 L_2$

$$18) R' = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{\text{توالي}} = R_{\text{توازي}} \times n^2$$



توصيل المقاومات " على التوالي "

I ثابت و V يتجزأ و $R' > R$



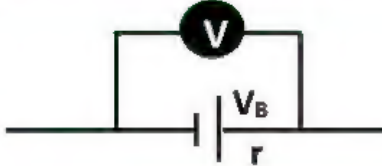
19) توصيل المقاومات "ع التوازي" $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} , R' = \frac{R}{n}$ V ثابت و I يتجزأ $R' < R$ و

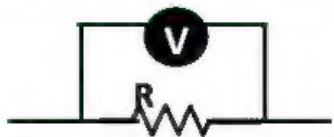
$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$  

20) القدرة المستهلكة في مقاومتين $\frac{P_{w1}}{P_{w2}} = \frac{R_2}{R_1}$ على التوالي .. نفس التيار $\frac{P_{w1}}{P_{w2}} = \frac{R_1}{R_2}$ على التوازي .. نفس المصدر V

21) قانون أوم للدائرة المغلقة " شدة التيار الكهربى " $I' = \frac{V_B}{R' + r}$

22) القوة الدافعة الكهربائية للبطارية $V_B = I' (R' + r) = V + Ir = I' R' + I' r$


23) فرق الجهد بين قطبي المصدر أو الخارجى $V = V_B - I' r = I' R_{\text{خارجى}}$ $V = V_B - I' (R + r)$ فرق الجهد على بطارية ومقاومة خارجيه 

24) فرق الجهد بين نقطتين " على مقاومة " $V = I' R$ 

25) عند توازي مقاومات يكون V ثابت $V_1 = V_2$ $I_1 R_1 = I R_2$ 

26) عند توازي مقاومات يكون V ثابت $V_1 = V'$ $I_1 R_1 = I' R'$ مجموعته توازي فقط فرع

27) عند توصيل بطاريتين على التوالي $V_B = V_{B1} + V_{B2}$ $r = r_1 + r_2$ 

28) عند توصيل بطاريتين على التوازي $V_B = |V_{B1} - V_{B2}|$ $r = r_1 + r_2$ 

29) عند توصيل بطاريتين على التوازي $V_{B1} > V_{B2}$ البطارية الأصغر تشحن فقط فيكون $V_1 = V_{B1} - I r_1$ الاكبر تفريغ $V_2 = V_{B2} + I r_2$ الاصغر تشحن

30) قانون كيرشوف الأول (حفظ الشحنة) $\sum I = 0$ $\sum_{\text{داخله}} I = \sum_{\text{خارجة}} I$

31) قانون كيرشوف الثاني $\sum V = 0$ $\sum V_B = \sum I R$ $\frac{V}{V_B} \times 100 =$ كفاءة البطارية

الفيزياء المغناطيسية : (حيث θ الزاوية بين المجال والمساحة)
إذا دار الملف من الوضع العمودي تطرح الزاوية من (٩٠)


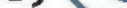
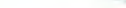
34) $B = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{2 \times 10^{-7} I}{d}$ كثافة الفيض المغناطيسي لسلك مستقيم
قاعدة اليد اليمنى لأمبير : (حيث $\mu_{\text{هواء}} = 4\pi \times 10^{-7} \text{wb/m.A}$)


35) $B_t = B_1 + B_2$ خارجهما $+ \uparrow - \uparrow +$ التيارات في نفس الاتجاه
 $B_t = |B_1 - B_2|$ بينهما ($B_1 > B_2$) \uparrow تجاذب \uparrow

36) $B_t = |B_1 - B_2|$ خارجهما ($B_1 > B_2$) $\downarrow - \uparrow + -$ التيارات في عكس الاتجاه
 $B_t = B_1 + B_2$ بينهما

<p>37) $\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{X - d_1}$ بين السلكين إذا كان التيار في اتجاه واحد</p>	<p>$\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{X + d_1}$ خارج السلكين التيار في عكس الاتجاه</p>	<p>١- تقع في منطقة (طرح) ٢- أقرب للأقل في (I) ٣- $B_t = 0$ ، $B_1 = B_2$</p>
<p>نقطة التعادل</p>		

كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري
* قاعدة عقارب الساعة – البريمة اليمنى

39) $B_t = B_1 + B_2$ التيار في اتجاه واحد  $B_t = B_1 - B_2$ عكسي ($B_1 > B_2$)  $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ متعامدان 

40) $B_t = 0$
 $B_{\text{مستقيم}} = B_{\text{دائري}} \Rightarrow \therefore \frac{I_1}{\pi} = NI_2$  $(r = d)$

في حالة سلك مستقيم مماس
 حلقة وكانت $B_t = 0$ عند المركز

41)
$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{\theta}{360}$$


عدد لفات الملف الدائري
حيث L طول السلك

42) $L_1 = L_2$
 $2\pi r_1 N_1 = 2\pi r_2 N_2 \rightarrow \therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1}$ $\therefore \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 r_2}{N_2 r_1} = \frac{N_1^2}{N_2^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$
 عند إعادة تشكيل ملف دائري (الطول ثابت)

كثافة الفيض المغناطيسي عند محور ملف لولبي
* (قاعدة عقارب الساعة – البريمة اليمنى – اليد اليمنى)

$$43) B = \frac{\mu I N}{L} = \mu I n$$

<p>44) $n = \frac{N}{L}$ عدد الملفات لوحدة الأطوال $\therefore N = nL$</p>	<p>$L = N \times 2r'$ طول الملف عندما الملفات التماسية (حيث r' نصف قطر السلك)</p>
---	--

$4\text{ج}) \quad B_t = B_1 + B_2$ <p style="text-align: center;">تيار الملفان اللولبيان في اتجاه واحد</p>	$B_t = B_1 - B_2$ <p style="text-align: center;">تياران في اتجاهين متضادين</p>	$B_t \sqrt{= B_{\text{مستقيم}}^2 + B_{\text{لولبي}}^2}$ <p style="text-align: center;">المجالان متعامدان</p>
--	--	--

$$46) \frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{لولبي}}} = \frac{L_{\text{لولبي}}}{2r_{\text{دائري}}}$$

عند إبعاد لفات ملف دائري ليصبح لولبي أو العكس

$$47) F = B I L \sin \theta \begin{cases} \theta = 0 \rightarrow F = 0 \\ \theta = 90 \rightarrow F = \max \\ \theta = 30 \rightarrow F = \frac{1}{2} \max \end{cases}$$

القوة المغناطيسية
* قاعدة فلمنج لليد اليسري



$$48) F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$$

القوة المتبادلة بين سلكين مستقيمين متوازيين
(L هو الطول المشترك بين السلكين - القوة متساوية للسلكين)

$$49) B_{1,3} = \frac{\mu I_1}{2\pi d_{1,3}}, B_{2,3} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_{2,3}} \rightarrow B_t = B_{1,3} \pm B_{2,3} \rightarrow F_3 = B_t I_3 L$$

القوة في حالة ٣ أسلاك

$$50) B = BIL = mg \text{ أو } \rho = V_{oL} g = \rho ALg \text{ أو } \rho \pi r^2 Lg \rightleftharpoons \text{سلك متزن أفقياً}$$

وزن $F = F_g$ مغناطيسية

$$51) \tau = B I A N \sin \theta \begin{cases} \theta = 90 \rightarrow \tau = \max \\ \theta = 0 \rightarrow \tau = 0 \\ \theta = 30 \rightarrow \tau = 1/2 \max \end{cases}$$

بين العمودي على الملف والمجال

عزم الازدواج

* (فلمنج لليد اليسري)

يميل بـ ٦٠ للمجال

$$52) |\vec{m}_d| = \frac{\tau}{B \sin \theta} = I A N$$

عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف
* (قاعدة البريمة اليمنى)

$$53) \text{ حساسية الجلفانومتر } = \frac{\theta}{I}$$

(عدد الأقسام x دلالة القسم = شدة التيار I_g)
الجلفانومتر ذو الملف المتحرك * (فلمنج لليد اليسري)

$$55) R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{V_g}{I - I_g} = \frac{V_s}{I_s}$$

مجزئ التيار في الأميتر

$$56) \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} = \frac{R_{\text{كلية}}}{R_{\text{جلفانومتر}}}$$

$$57) R' = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g} \text{ مقاومة الأميتر ككل}$$

$$58) R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g} \text{ مضاعف الجهد للفولتميتر}$$

$$59) (I_g = \frac{V_g}{R_g}) \text{ تيار الجلفانوميتر}$$

$$60) V = V_g + V_m = I_g (R_g + R_m) = I_g R' = I_g R_m + V_g \text{ أقصى فرق جهد الكلي } V$$

$$61) R' = R_g + R_m \text{ المقاومة الكلية للفولتميتر}$$

$$62) \text{ فرق الجهد } V_g = \text{ عدد الأقسام } x \text{ دلالة القسم}$$

$$63) I_g = \frac{V_B}{R'_{\text{جهاز}}} = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r}$$

(الأميتر (قبل توصيل مقاومة خارجية R_x)

$$64) I = \frac{V_B}{R' + R_x}$$

الأميتر (بعد توصيل مقاومة خارجية R_x)

حساب مقاومة مجهولة R_x

$$65) \frac{I}{I'} = \frac{R'}{R' + R_x}$$

حيث ($\frac{I}{I'}$ تدرج التيار الكهربائي - المؤشر) و R' مقاومة جهاز الأميتر

قوانين وملاحظات الفيزياء الكهربائية (3) أ/ عمرو الغزالي

- قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي ← قاعدة لنز $emf = \frac{-N\Delta\phi_m}{\Delta t} = \frac{-N\Delta BA}{\Delta t}$ (66)
- متوسط emf / إدار الملف من الوضع العمودي $\frac{1}{4}$ دورة (٩٠) / $\frac{3}{4}$ دورة (٢٧٠) / نزع الملف / تلاشي الفيض

- متوسط emf خلال $\frac{1}{2}$ دورة من الوضع العمودي دار 180° / قلب الملف / عكس الفيض (67) $emf = \frac{-2N\Delta\phi_m}{\Delta t} = \frac{-2N\Delta BA}{\Delta t}$

- عقرب ثواني - مروحة تعمل دورة كاملة $N=1$ (68)* $emf = -BA\omega$

- دورة كاملة (360) $emf = 0$ المتوسطة ← دار الملف $\frac{1}{2}$ دورة من الوضع الموازي (180) (69)

- emf في سلك مستقيم * فلمنج لليد اليمنى $emf = -BLv \sin\theta$ (70)
 - $\theta = 90^\circ$ $emf = \max$
 - $\theta = 0^\circ$ $emf = 0$
 - $\theta = 30^\circ$ $emf = 1/2 \max$

- $N=nL$ نولبي $emf = \frac{-N\Delta BA}{\Delta t}$ (71)
 - $B = \frac{\mu I N}{L} = \mu I n$
 - $B = \frac{\mu I N}{2r} \rightarrow N = \frac{L}{2\pi r}$ دائري
- فك القانون

- الحث المتبادل بين ملفين (72) $emf_2 = \frac{-M \Delta I_1}{\Delta t} = \frac{-N\Delta\phi_{m2}}{\Delta t} = \frac{N_2 B_2 A_2}{\Delta t}$

- (73) $M \Delta I_1 = N \Delta\phi_{m2}$ (في حالة عدم إعطاء الزمن)

- (74) $M = \sqrt{L_1 L_2}$ ← معامل الحث المتبادل → $M = \frac{\mu A_1 N_1 N_2}{L_1}$

- الحث الذاتي لملف (75) $emf = \frac{-L \Delta I}{\Delta t} = \frac{-N \Delta BA}{\Delta t}$ $L \Delta I = N \Delta\phi_m$

- مقارنة معاملي الحث الذاتي (76) $L = \frac{\mu AN^2}{l}$ $\frac{L_1}{L_2} = \frac{A_1 N_1^2 L_2}{A_2 N_2^2 L_1} = \frac{r_1^2 N_1^2 L_2}{r_2^2 N_2^2 L_1}$

- السرعة الزاوية لملف (77) $\omega = 2\pi f = \frac{\theta}{t} = \frac{v}{r} = \frac{2\pi}{T} = \frac{emf}{NBA \sin\theta}$ ($\pi = \frac{22}{7}$)

- الزاوية بين العمودي على الملف والمجال (78) $\theta = \omega t = 2\pi f t$ ($\pi = 180$)

- التردد (79) $f = \frac{n \text{ دورات}}{t \text{ زمن}} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$
- الزمن الدوري (80) $T = \frac{1}{f} = \frac{t}{n} = \frac{2\pi}{\omega}$

$$81) \text{ لحظية } emf = NBA\omega \sin\theta = NBA\omega \sin(\omega t) = NBA2\pi f \sin(2\pi ft)$$

$$= NBA \frac{V}{r} \sin\theta = emf_{max} \sin\theta$$

↓ (22/7) ↓ (180)

• Emf لحظية = صفر عندما الملف عمودي مش المجال والملف

$$82) emf_{max} = NBA \omega \rightarrow \omega = \frac{\theta}{t} \text{ (أو)} = \frac{V}{r} \text{ (أو)} = 2\pi f$$

↓ (حيث r نصف العرض) ↓

• القوة الدافعة • المستحثة العظمى

$$= emf_{eff} \sqrt{2} = N\phi_m \omega = I_{max} R$$

$$83) emf_{av} = \frac{-N\Delta\phi_m}{\Delta t} = \frac{-N\Delta BA}{\Delta t} = \frac{2emf_{max}}{\pi} = \frac{2emf_{eff}\sqrt{2}}{\pi} = NBA4f$$

متوسطة 1/4 / 1/2 • متوسط / خلال / أثناء

$$84) emf_{av} = \frac{emf_{max} [\sin(\theta_1 + (n \times 360)) - \sin\theta_1]}{2\pi n}$$

• متوسط emf خلال جزء الدورة جزء الدورة

$$85) emf_{av} = -NBA \frac{4}{3} f = \frac{2emf_{max}}{3\pi}$$

• متوسط خلال 3/4 الدورة . ثم نفاك العظمى

$$86) emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{NBA\omega}{\sqrt{2}} = 0.707 emf_{max} = I_{eff} R \quad \theta=45$$

• القيمة الفعالة عند 45

$$87) \text{ لحظية } I = I_{max} \sin\theta$$

$$88) \text{ عظمى } I_{max} = \frac{emf_{max}}{R} = I_{eff} \sqrt{2}$$

$$89) \text{ فعالة } I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{emf_{eff}}{R}$$

$$90) P_w = emf_{eff} I_{eff} = I_{eff}^2 R = \frac{emf_{eff}^2}{R}$$

• القدرة المستهلكة

$$91) W = P_w T = \frac{P_w}{f} = I_{eff}^2 R t = \frac{emf_{eff}^2}{R} t$$

• الطاقة المستهلكة خلال دورة T

$$92)$$


• عدد مرات وصول التيار المتردد إلى قيمة عظمى في الثانية من الوضع العمودي $2F$

• عدد مرات وصول التيار المتردد إلى الصفر في الثانية من الوضع العمودي $2F + 1$

• عدد مرات وصول التيار المتردد إلى قيمة عظمى في الثانية من الوضع الموازي $2F + 1$

• عدد مرات وصول التيار المتردد إلى الصفر في الثانية من الوضع الموازي $2F$

• عدد مرات وصول التيار المتردد إلى أي قيمة : (فعالة / متوسطة) $4F$

$$93) P_w = VI$$

• القدرة الكهربائية

$$P_{ws} = V_s I_s$$

• قدرة الملف الثانوي

$$P_{wp} = V_p I_p$$

• قدرة الملف الابتدائي

$$94) \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

• المحول المثالي • كفاءة 100%

$$P_{ws} = P_{wp}$$

$$V_s I_s = V_p I_p$$



- 95) $\frac{\eta}{100} = \frac{P_{ws}}{P_{wp}} = \frac{V_s I_s}{V_p I_p} = \frac{V_s N_p}{V_p N_s}$ • المحول غير المثالي
- 96) $P_{wp} = P_{ws1} + P_{ws2} \rightarrow V_p I_p = V_{s1} I_{s1} + V_{s2} I_{s2}$ أ- مثالي • المحول له ملفان ثانويان يعملان معاً في وقت واحد
- 97) $\frac{\eta}{100} P_{wp} = P_{ws1} + P_{ws2} \rightarrow \frac{\eta}{100} V_p I_p = V_{s1} I_{s1} + V_{s2} I_{s2}$ ب- غير مثالي
- 98) $V = I R$ • الهبوط في الجهد
- 99) $P_w = I_{eff}^2 R$ • القدرة المفقودة في الأسلاك
- 100) $I_{eff} = (emf_{eff}) V_{eff}$ • القدرة عند المستهلك - القدرة عند المحطة - القدرة المفقودة
- 101) $I = \frac{V_B - emf_{عكسية}}{R}$ • شدة التيار في المحرك الكهربائي الموتور
- 102) $Km/h \xrightarrow{x5/18} m/s$ • لتحويل السرعة
- 103) $\Delta \phi_m = \phi_{m2} - \phi_{m1} = (B_2 - B_1)A = B(A_2 - A_1) = B(\sin \theta_2 - \sin \theta_1)$ • تغير الفيض
- 104) I_s أقل من الملف الابتدائي • المحول الرافع للجهد : يكون الملف الثانوي N_s أكبر - V_s أكبر - I_s أقل من الملف الابتدائي
- 105) I_s أكبر من الملف الابتدائي • المحول الخافض للجهد : يكون الملف الثانوي N_s أقل - V_s أقل - I_s أكبر من الملف الابتدائي

♥ التحويلات

K	$\times 10^3$	كيلو	n	$\times 10^{-9}$	نانو	mm ²	$\times 10^{-6}$	m ²
M	$\times 10^6$	ميغا	A°	$\times 10^{-10}$	أنجستروم	Cm ³	$\times 10^{-6}$	m ³
G	$\times 10^9$	جيجا	P	$\times 10^{-12}$	بيكو	mm ³	$\times 10^{-9}$	m ³
c	$\times 10^{-2}$	سنتي	F	$\times 10^{-15}$	فيمتو	eV	1.6×10^{-19}	J
m	$\times 10^{-3}$	مللي	gm	$\times 10^{-3}$	Kg	ton	$\times 10^3$	Kg
μ	$\times 10^{-6}$	ميكرو	Cm ²	$\times 10^{-4}$	m ²	Km/h	$\times 5/18$	m/s

♥ إذا كان التحويل العكس نقوم بعكس إشارة الأسس



قوانين وملاحظات الفيزياء الكهربائية (٤) أ/ عمرو الغزالي

105) - تدرج الاميتر الحراري غير منتظم لأن كميته الحرارة تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار

106) $I = I_{\max} \sin \theta$ - دائرة المقاومة الاومية : يتفق الجهد مع التيار في الطور (شدة التيار العظمى طردي مع التردد)

107) $X_L = \omega L = 2\pi f L = \frac{V_L}{I}$ - دائرة ملف الحث : يتقدم الجهد على التيار ب ٩٠°
بسبب المفاعلة الحثية للملف :
* $I_{\max} = \frac{\text{emf}_{\max}}{X_L} = \frac{NBA 2\pi f}{2\pi f L}$ - و شدة التيار العظمى ثابتة مع التردد

108) $\frac{X_{L1}}{X_{L2}} = \frac{\omega_1 L_1}{\omega_2 L_2} = \frac{f_1 L_1}{f_2 L_2}$ - مقارنة مفاعلتين حثيتين

109) $L = \frac{\mu AN^2}{\text{طوله}}$ - معامل الحث الذاتي للملف



110) $L' = L_1 + L_2 + L_3$ (أو) $L' = nL_1$ - ملفات على التوالي :
 $X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$ (أو) $X'_L = n X_{L1}$ - تعامل الملفات معاملة المقاومات

111) $\frac{1}{L'} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$ (أو) $L' = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$ - ملفات على التوازي :
حساب الحث الذاتي الكلي

112) $\frac{1}{X'_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$ (أو) $X'_L = \frac{X_{L1} X_{L2}}{X_{L1} + X_{L2}}$ - ملفات على التوازي : حساب المفاعلة الحثية الكلية

113) $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{V_C}{I}$ - المفاعلة السعوية للمكثف :

$$* I_{\max} = \frac{\text{emf}_{\max}}{X_C} = \frac{NBA 2\pi f}{1/2\pi f C} = NBA 4\pi^2 f^2 C$$

114) $C = \frac{Q}{V_C}$ - سعة المكثف

115) $\frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{\omega_2 C_2}{\omega_1 C_1} = \frac{f_2 C_2}{f_1 C_1}$ - مقارنة مفاعلتين سعويتين

116) $X_C' = n X_{C1}$ - مكثفات توالي (Q ثابتة)

$X_C' = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$ (أو)
 $\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$ (أو) $C' = \frac{C_1}{n}$
(تعامل المفاعلة السعوية الكلية X_C' مثل المقاومات)
(تعامل السعة الكلية C' عكس المقاومات)

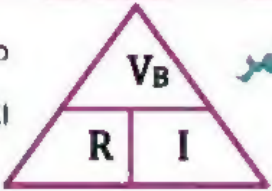
مكثفات توازي (V ثابت)

$$117) \frac{1}{X_c} = \frac{1}{X_{c1}} + \frac{1}{X_{c2}} + \frac{1}{X_{c3}} \quad \text{أو} \quad X_c = \frac{X_{c1}}{n}$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \quad \text{أو} \quad C = n C_1$$

$$118) R = \frac{V_B}{I} \quad \therefore X_L = 0 \quad \therefore X_C = \infty$$

المفاعلة الحثية المفاعلة السعوية



حالة مصدر تيار مستمر
(V_B)

$$119) V_{eff} = \sqrt{V_R^2 + V_L^2} \quad \tan \theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$$

دائرة RL

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

ملف حث ومقاومة اومية

$$120) V_{eff} = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} \quad \tan \theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}$$

دائرة RC

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

مكثف ومقاومة اومية

$$121) V_{eff} = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \quad \tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$

دائرة RLC

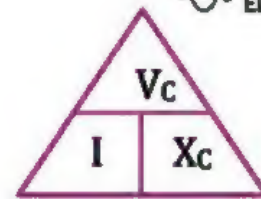
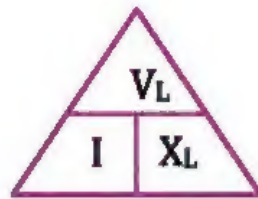
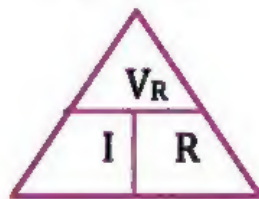
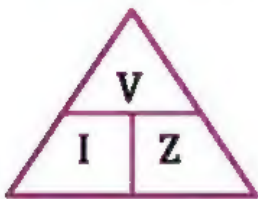
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

مقاومة وملف ومكثف

$$122) V_{eff} = V_L - V_C = I (X_L - X_C) \quad Z = X_L - X_C$$

دائرة LC

$$123) I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C}$$



$$124) f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad 125) \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$

تردد دائرة الرنين
(المهتزة)

$$126) \begin{matrix} X_L = X_C \\ V_L = V_C \end{matrix} \quad \begin{matrix} V_{eff} = V_R \\ Z = R \end{matrix} \quad \begin{matrix} \theta = 0 \\ I = \max \end{matrix}$$

خصائص دائرة الرنين
(تردد المصدر - تردد الدائرة)

CH.5

قوانين وملاحظات الفيزياء الحديثة

1) $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$ (أو) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_1}{T_2}$ قانون فين

2) $T_K = T_C + 273$, $\lambda_{\max} \propto \frac{1}{T} \propto \frac{1}{v}$

3) $K_E = \frac{1}{2} m v^2 = eV = \frac{1}{2} P_L v = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$
طاقة حركة الجسم (الإلكترون) $\frac{1}{2} P_L v = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$

4) $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$ طاقة الضوء الساقط

5) $E_w = h\nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$ دالة الشغل للسطح

6) $E = E_w + K_E$ الظاهرة الكهروضوئية
 $h\nu = h\nu_c + \frac{1}{2} m v^2$ في حالة تحرر للإلكترونات
 $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_c} + \frac{1}{2} m v^2$

7) $E = mc^2 = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = P_L \cdot C$

8) $m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda c} = \frac{P_L}{c}$ كتلة الفوتون

9) $P_L = mc = \frac{h\nu}{c} = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$ كمية حركته

10) $F = \frac{2P_w}{C} = \frac{2h\nu\phi_L}{C} = \frac{2h\phi_L}{\lambda}$ قوة الشعاع

11) $P_w = h\nu\phi_L = E\phi_L = \frac{hc\phi_L}{\lambda} = \frac{E}{t}$ القدرة

12) $n = \frac{E_t \rightarrow \text{الطاقة الكلية}}{E_1 \rightarrow \text{طاقة الفوتون}}$ عدد الفوتونات

13) $E_{\text{فوتون}} + K_{E \text{ إلكترون}} = E' + K'_E$ ظاهرة كومبتون
 $P_{Lp} + P_{Le} = P'_{Lp} + P'_{Le}$ بعد التصادم = قبل التصادم

$\Delta E_{\text{الفوتون}} = \Delta K_{E \text{ إلكترون}}$ الزيادة في طاقة الإلكترون = النقص في طاقة الفوتون
 $\frac{E_1}{E} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ عند مقارنة طولين موجيين مع الطاقة :

14) $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{P_L}$ معادلة دي براولي

15) $P_L = mv = \frac{h}{\lambda}$, $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2emV}}$ كمية حركة الجسم

16) $v = \sqrt{\frac{2K_E}{m}} = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \frac{P_L}{m} = \frac{h}{m\lambda}$ سرعة جسم

17) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{P_{L2}}{P_{L1}} = \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{V_2}{V_1}} = \sqrt{\frac{K_{E2}}{K_{E1}}}$ كمية حركة سرعة جهد

الثوابت
 $e = 1.6 \times 10^{-19} C$
 $h = 6.625 \times 10^{-34} J \cdot s = Kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$
 $C = 3 \times 10^8 m/s$
 $m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg$

CH.6

نصف قطر المدار

18) $r = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{nh}{2\pi P_L} = \frac{nh}{2\pi m_e v}$

19) $E_n = \frac{-13.6}{n^2} (eV)$ طاقة المستوي
(eV) $\times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow J$

20) $E_{\text{أعلى}} - E_{\text{أقل}} = \frac{hc}{\lambda}$ (أو) $h\nu$

21) $E_{\infty} - E_n = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = h\nu_{\max}$
صفر أكبر طاقة وأكبر تردد وأقل λ

22) $E_{n+1} - E_n = \frac{hc}{\lambda_{\max}} = h\nu_{\min}$
أقل طاقة وأقل تردد وأكبر λ

$\lambda_{\min} = \frac{2mc\lambda^2}{h}$
أقل طول موجي للأشعة السينية

23) $\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{hc}{E_2 - E_1}$ **الاشعة السينية**
 λ الطيف الخطي المميز

24) $E = eV = h\nu_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$
أكبر طاقة E للطيف المستمر لأشعة X

25) $\lambda_{\min} = \frac{hc}{E} = \frac{hc}{eV}$ **أقل λ للطيف المستمر**

26) $\nu_{\max} = \frac{E}{h} = \frac{eV}{h}$ **أعلى تردد**

27) $K_E = eV = \frac{1}{2}mv^2$
عكسي مع العدد الذري ونوع الهدف
يتناسب عكسي مع فرق الجهد

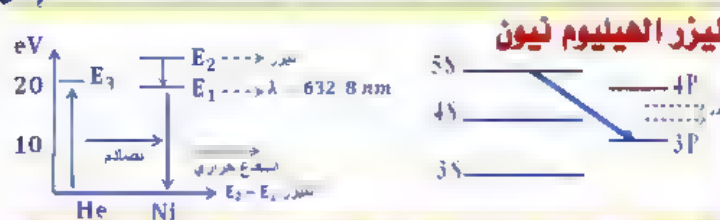
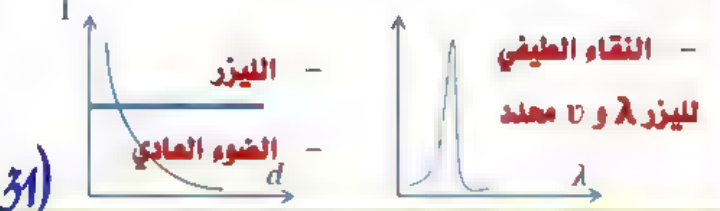
CH.7 الليزر

28) $\frac{2\pi}{\lambda} \times \text{فرق المسار} = \text{اختلاف الطور}$

29) αA^2 **ربع السعة**
الشدة الصوتية

30) $I \propto \frac{1}{d^2}$ **شدة الضوء**

- قانون التربيع العكسي يطبق على الضوء العادي ولا يطبق على ضوء الليزر



CH.8 قانون فعل الكتلة لشبه الموصل النقي

P-type بلورة	n-type بلورة	نوع ذرة الثنائية
مستقبلية ثلاثية	مطيلة خماسية	ثلاثية
ألومنيوم بورون	الفسفور الآنتيمون	ثلاثية
$n = \frac{\pi^2}{N_A}$	$n \approx N_D^+$	تركيز الإلكترونات
$P \approx N_A^-$	$P = \frac{\pi^2}{N_D^+}$	تركيز الفجوات
الفجوات $P > n$	الإلكترونات $n > P$	حاملات الشحنة السالبة

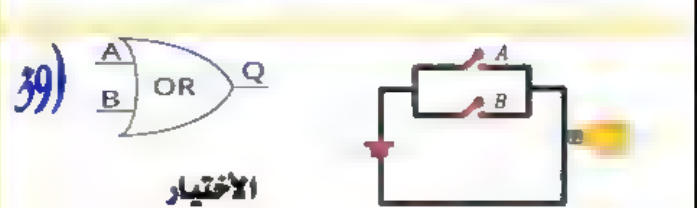
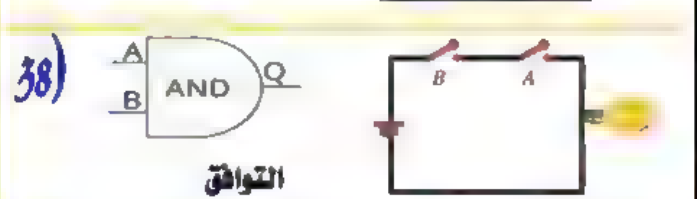
33) $I_E = I_C + I_B$ **الترانزستور**
ثابت التوزيع

34) $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e}$
نسبة التكبير

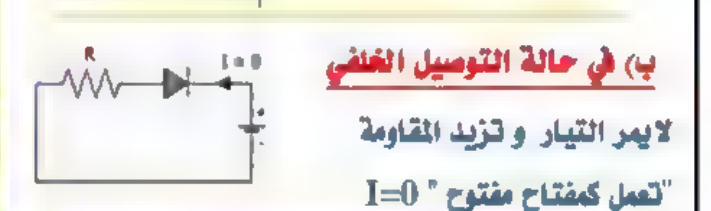
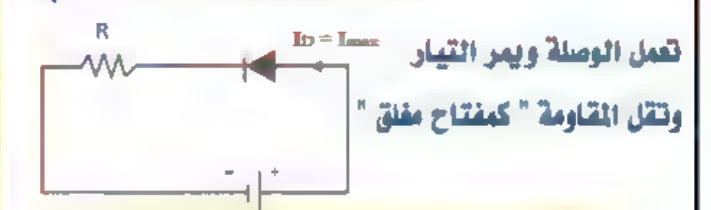
35) $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$ **مفتاح**

36) $V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$
طردى
 $\frac{I_E}{I_B} = \frac{\beta_e}{\alpha_e}$

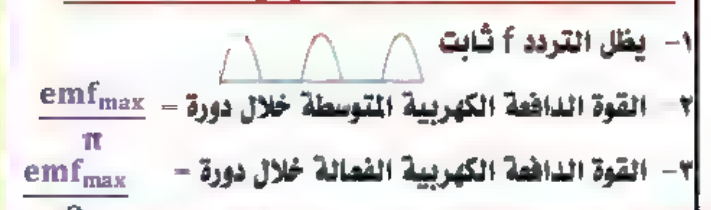
البوابات المنطقية :



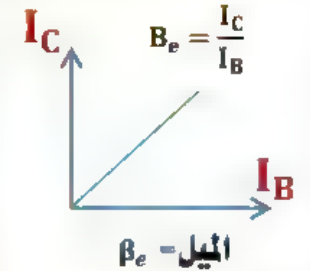
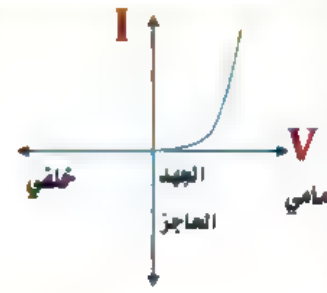
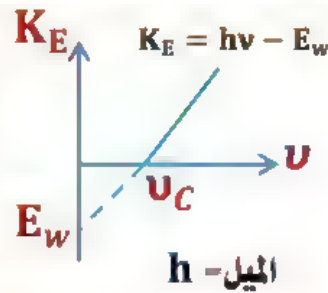
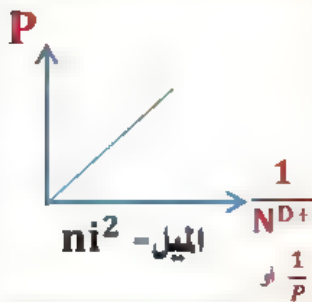
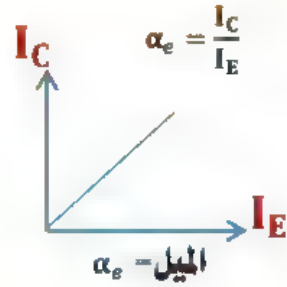
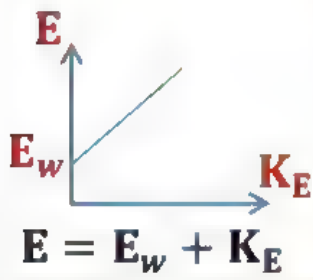
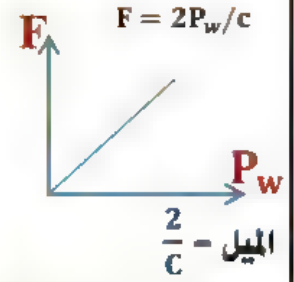
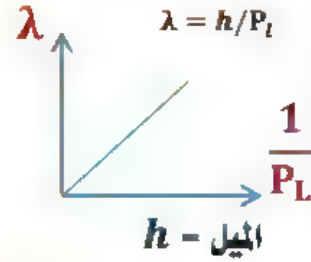
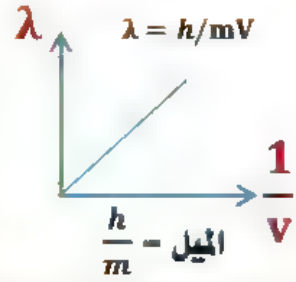
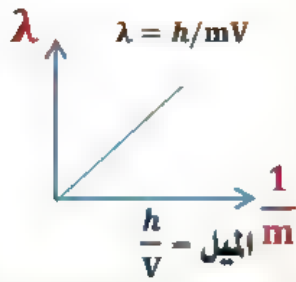
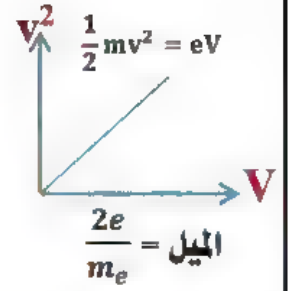
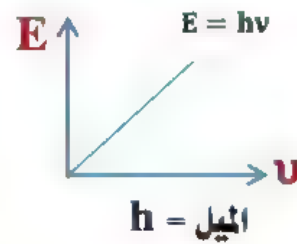
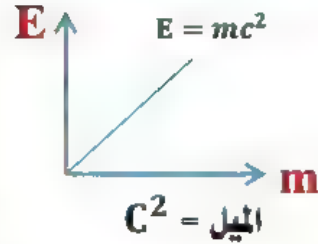
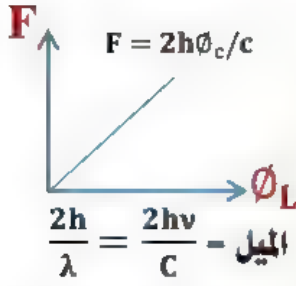
الوصلة الثنائية : (أ) في حالة التوصيل الأمامي



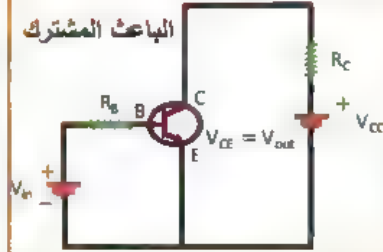
(ج) تقويم التيار المتردد نصف موجي في الوصلة الثنائية:



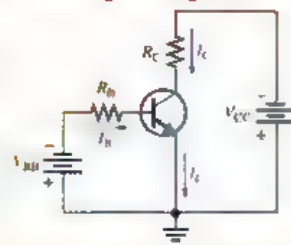
العلاقات الرياضية وما يساويه الميل (حديثة)



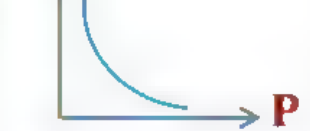
ترانزستور في وضع On



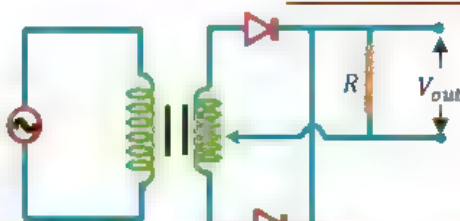
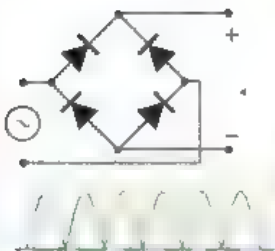
ترانزستور في وضع OFF



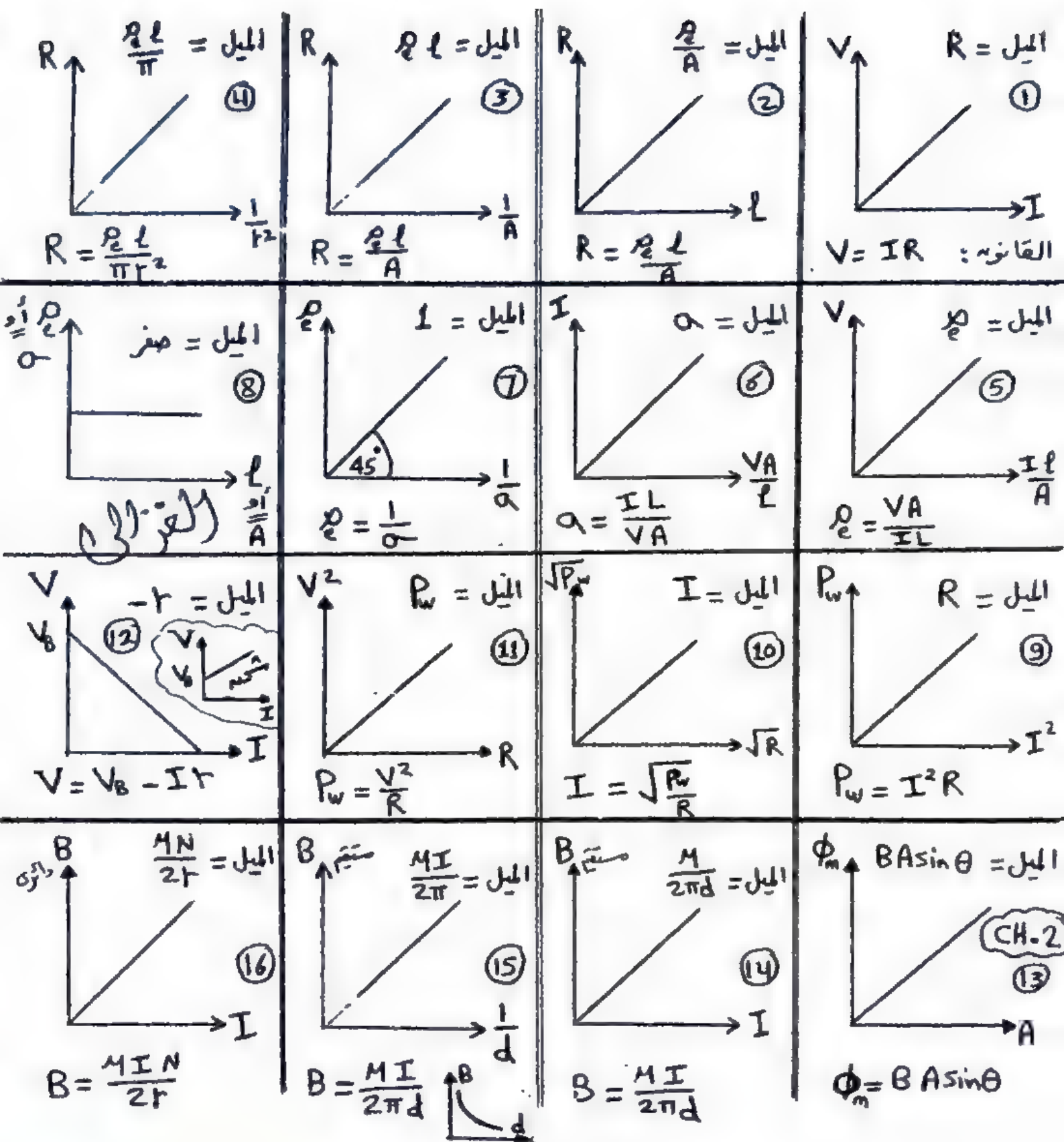
$$n = \frac{ni^2}{P}$$

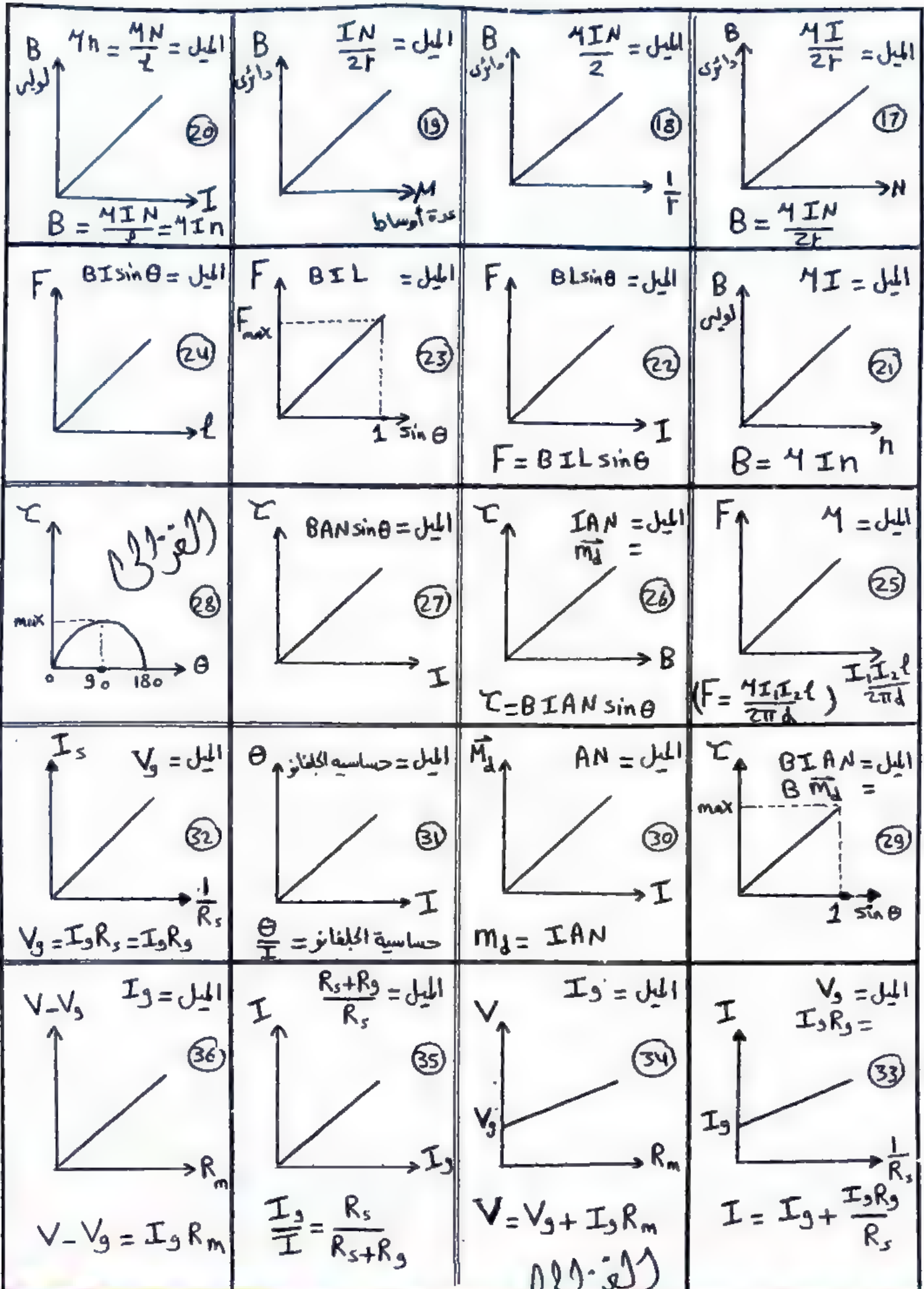


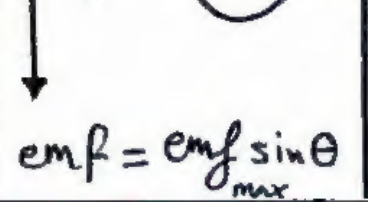
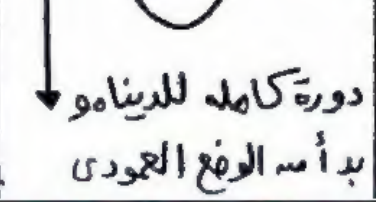
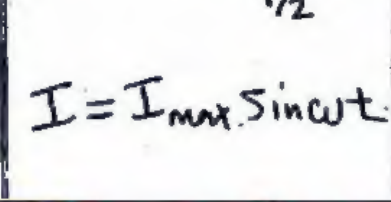
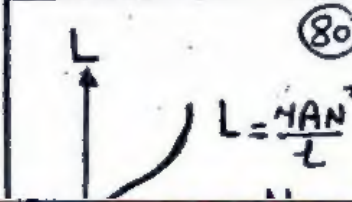
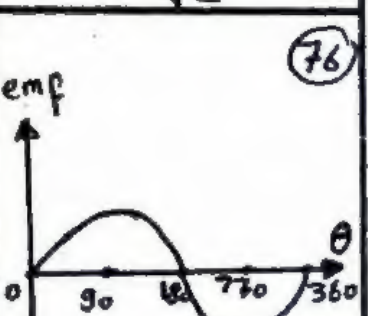
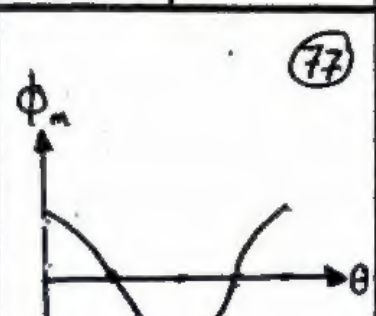
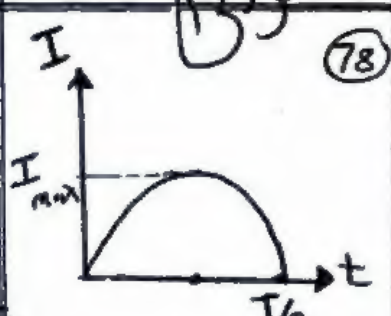
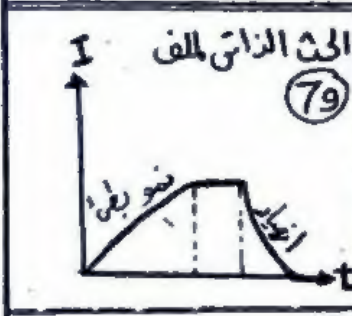
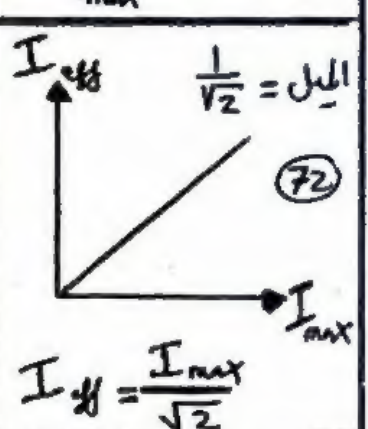
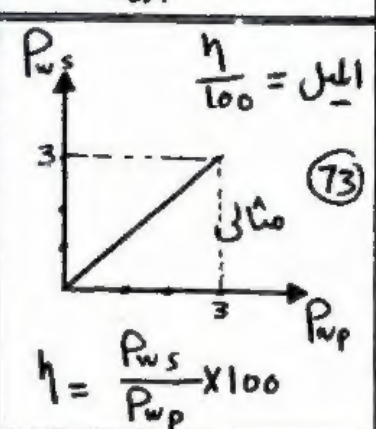
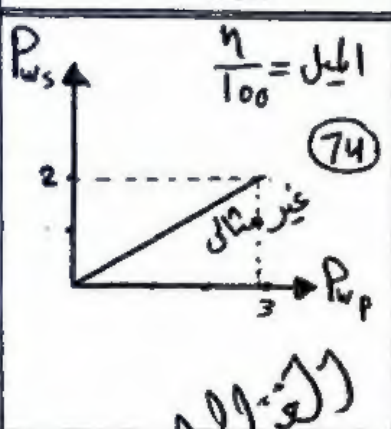
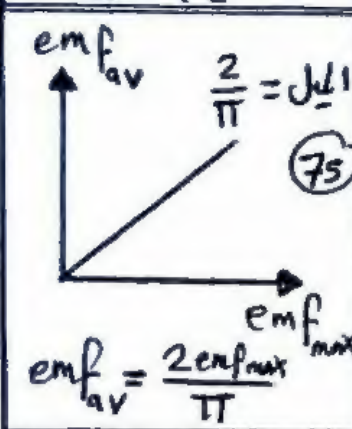
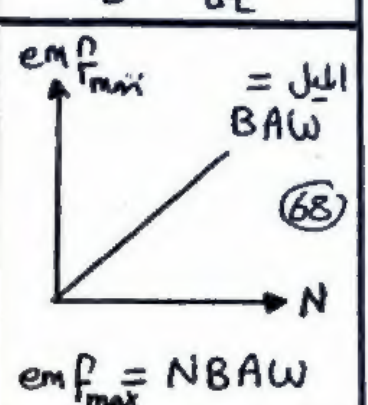
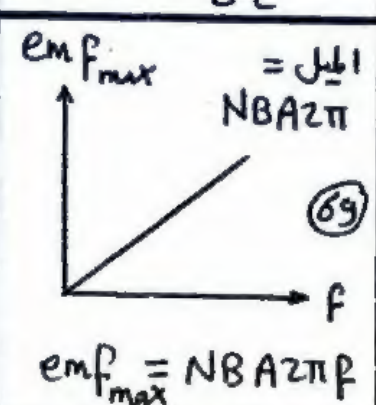
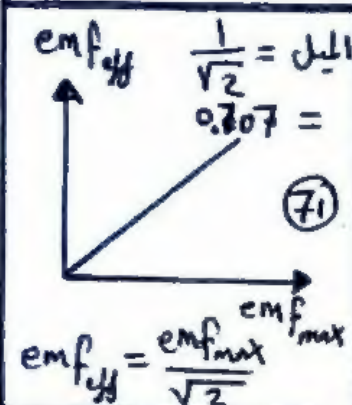
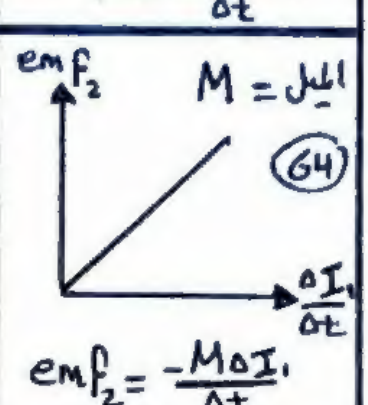
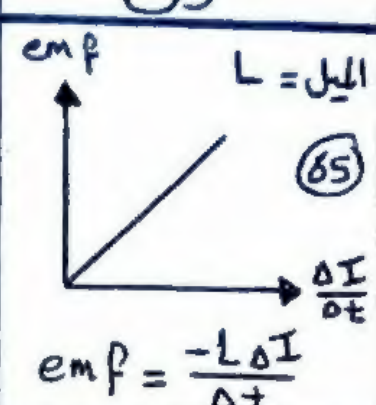
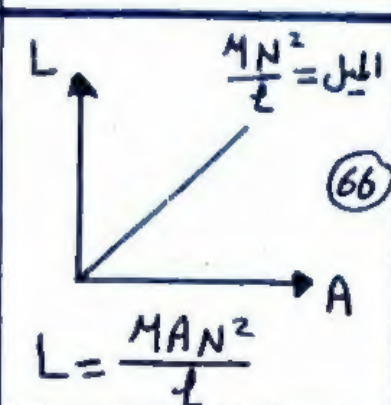
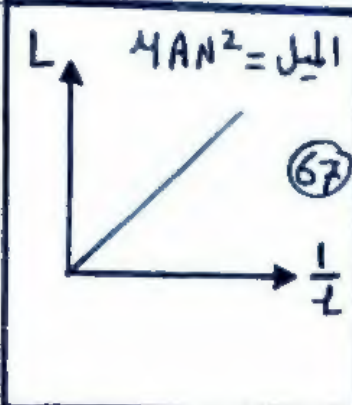
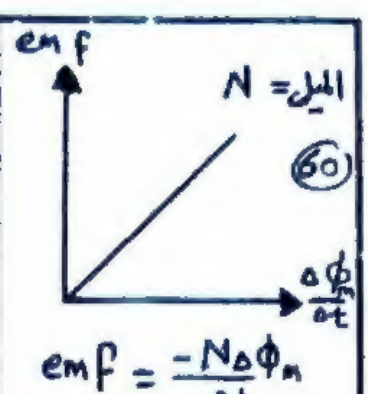
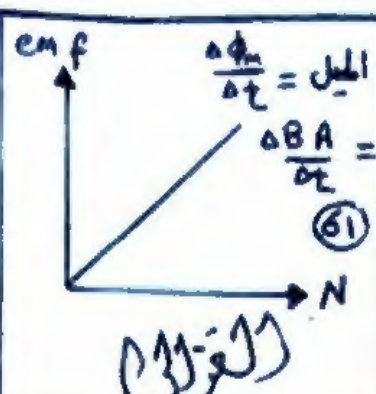
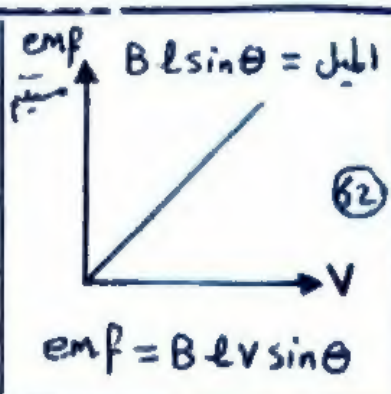
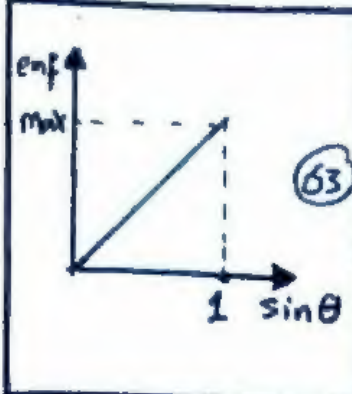
التقويم الموجي الكامل للتيار في الوصلة الثنائية خلال المقاومة R :

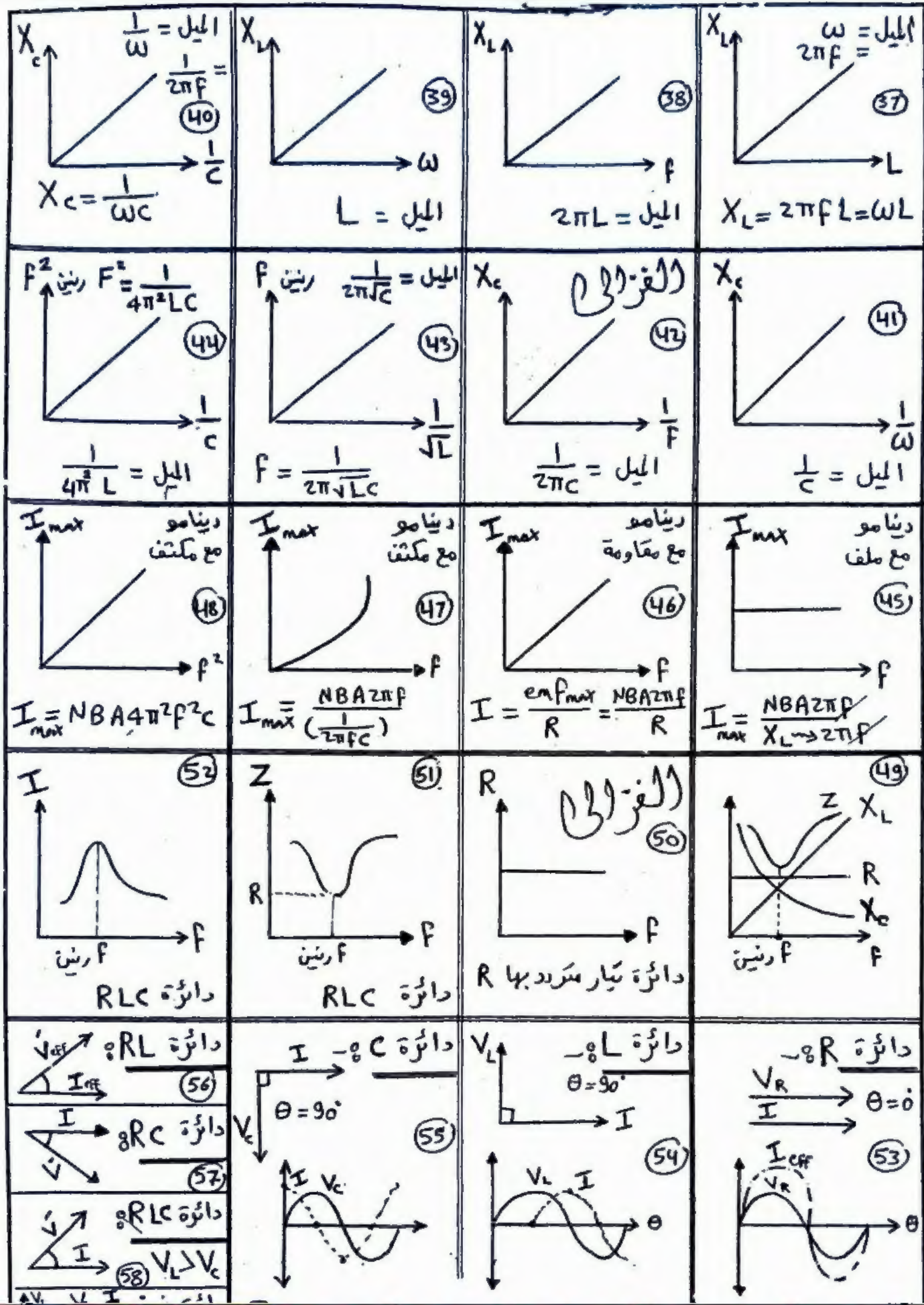


- يتضاعف التردد وتظل ثابتة emf_{max}
- المتوسطه $emf_{متوسط} = \frac{2emf_{max}}{\pi}$









الكميات الفيزيائية و وحدات القياس المكافئة :

الكمية الفيزيائية	الرمز	الوحدات المكافئة
الشغل المبذول	W	جول = وات. ثانية = فولت. كولوم
كمية الشحنة الكهربائية	Q	كولوم = جول/فولت ⁻¹ = أمبير ثانية = فولت ثانية. أوم ⁻¹
شدة التيار الكهربى	I	أمبير = كولوم/ثانية ⁻¹ = فولت. أوم ⁻¹
فرق الجهد	V	فولت = جول/كولوم ⁻¹ = أمبير. أوم
المقاومة الكهربائية	R	أوم = فولت. أمبير ⁻¹
طول سلك أو طول ملف حارزنى	l	متر
مساحة وجه الملف	A	م ²
المقاومة النوعية	ρ_c	أوم.م = فولت. أمبير ⁻¹ .م
التوصيلية الكهربائية	σ سيجم	أوم ⁻¹ .م ⁻¹ = فولت ⁻¹ . أمبير.م ⁻¹
القوة الدافعة الكهربائية لبطارية	V_B	فولت
المقاومة الداخلية لبطارية	r	أوم
الفيض المغناطيسى	ϕ_m وباتى	ويبر = نيوتن.م/أمبير = فولت. ثانية = تسلا.م ²
كثافة الفيض المغناطيسى	B	تسلا = نيوتن/أمبير.م

معامل التفاضلية المغناطيسية للوسط	الرمز	وېر / أمبير . متر = تسلا . م / أمبير	Weber/A.m = T.m/A
عدد لفات ملف دائري أو حلزوني	N	لفة	turn
عدد لفات ملف حلزوني لوحدة الأطوال	n	لفة / متر	turn/m
القوة المغناطيسية	F	نيوتن = كجم . م / ثانية ²	N = kg.m/s ²
عزم الازدواج المغناطيسي	τ متور.	نيوتن . متر = كجم . م ² / ثانية ²	N.m = kg.m ² /s ²
عزم ثنائي القطب المغناطيسي	\vec{m}	نيوتن . متر / تسلا = كجم . م ² / ثانية ² . تسلا = أمبير . م ²	N.m/T = kg.m ² /s ² . T = A.m ²
مقاومة مجزئ التيار	R_s	أوم	Ω
مقاومة مضاعف الجهد	R_m	أوم	Ω
القوة الدافعة الكهربائية المستحثة اللحظية	emf	فولت	V
معامل الحث المتبادل بين ملفين	M	هنري = وېر / أمبير = تسلا . متر ² / أمبير	H = Weber/A = T.m ² /A
معامل الحث الذاتي للملف	L	= فولت ثانية / أمبير = أوم ثانية	= V.s/A = $\Omega.s$
السرعة الزاوية	ω «أوميجا»	راديان / ثانية	rad/s
التردد	f	هيرتز = ثانية ⁻¹	Hz = s ⁻¹
القوة الدافعة الكهربائية الفعالة	(emf) _{eff}	فولت	V
القيمة الفعالة للتيار المتردد	I _{eff}	أمبير	A
كفاءة المحول الكهربى	η	—	—
المفاعلة الحثية للملف	X_L	أوم	Ω
سعة المكثف	C	فاراد = كولوم / فولت	F = C/V
المفاعلة السعوية لمكثف	X_C	أوم	Ω
المعاوقة	Z	أوم	Ω